

AVALIAÇÃO DA MICROBIOTA EM BACALHAU ULTRACONGELADO EMBALADO EM VÁCUO DÍSPONIVEL NO COMÉRCIO

Ana Barros¹ & Ana Neves¹

¹Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária

RESUMO

Com este estudo pretendeu-se avaliar a microbiota de bacalhau ultracongelado embalado em vácuo à venda no comércio. A avaliação da qualidade e segurança microbiológica de quatro amostras (cinco unidades por amostra) de postas de bacalhau (*Gadus morhua*) ultracongelado embalado em vácuo, foi efetuada através da contagem e pesquisa de microrganismos indicadores de qualidade, higiene e de segurança.

A avaliação das populações microbianas a 30°C mostrou níveis médios entre 6,3 e 7,95 log de u.f.c./g, estando as bactérias do género *Pseudomonas* presentes em níveis médios entre 2,4 e 7,12 log u.f.c./g. No âmbito dos microrganismos indicadores de higiene, não foram encontradas bactérias da espécie *Escherichia coli*, mas a pesquisa revelou a presença de enterococos até 10⁻³g de bacalhau. No entanto, a segurança deste tipo de produto alimentar ficou demonstrada em todas as amostras analisadas pela ausência de esporos de clostrídios sulfito redutores, de *Staphylococcus* coagulase positiva, de *Salmonella* spp e de *Listeria monocytogenes*.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a importância das matérias-primas e da manutenção das condições de higiene para garantir a qualidade e segurança destes produtos.

Palavras-chave: *Gadus morhua*, ultracongelado, vácuo, microbiota.

ABSTRACT

This study evaluate the microbiota of deep-frozen cod packed in vacuum in retail sale. The evaluation of the quality and microbiological safety of four samples (five units per sample) of pieces of cod (*Gadus morhua*) deep-frozen packed in vacuum, was performed by counting and research of microorganisms indicators of quality, hygiene and safety.

Evaluation of microbial populations to 30°C showed average levels between 6.3 and 7.95 log u.f.c./g, with bacteria of the genus *Pseudomonas* present in average levels between 2.4 and 7.12 log u.f.c./g. *Escherichia coli* as an hygiene indicator was not found, but research revealed the presence of enterococci to 10^{-3} g of cod. However, the safety of this type of food product was demonstrated in all samples analysed by the absence of spores of sulfite reducing clostridia, of coagulase positive *Staphylococcus*, of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes*.

The results obtained in this study demonstrate the importance of raw materials and the maintenance of hygienic conditions during all stages of the processing in order to ensure the quality and safety of these products.

Keywords: *Gadus morhua*, frozen, vacuum, microbiota.

INTRODUÇÃO

O bacalhau salgado seco (*Gadus morhua*) é um alimento tradicional em Portugal onde o seu consumo representa 40% do consumo de pescado. Entre 2008 e 2012 as disponibilidades diárias per capita de pescado diminuiram 13,0%. Neste período o bacalhau e outros peixes salgados secos, apesar de parecerem terem perdido importância nas disponibilidades para consumo de pescado, registaram um aumento de 12,5% na quantidade diária per capita disponível para consumo (INE 2014; INE 2015).

Os métodos de conservação mais utilizados no bacalhau têm sido a salga e a secagem. No entanto, nos últimos anos, a congelação encontra-se entre as tecnologias de frio mais usadas para a conservação do bacalhau, permitindo aos consumidores gastarem menos tempo na preparação dos alimentos (Oliveira *et al.*, 2012). Estes produtos são vendidos como produtos ultracongelados, garantindo uma conservação relativamente

longa (pode ir até 1 ano) e as propriedades sensoriais originais do bacalhau salgado (Fernández- Segovia *et al.*, 2006).

As principais etapas da tecnologia de processamento do bacalhau ultracongelado são a salga, a secagem, a demolha, a ultracongelção e a vidragem, seguindo-se a embalagem em vácuo para a maioria dos produtos (Sen, 2005).

A importância das matérias-primas e a manutenção das boas práticas de higiene, durante todas as etapas do processo de transformação, são determinantes para garantir a qualidade e segurança destes produtos. Com este estudo pretendeu-se avaliar a microbiota de bacalhau (*Gadus morhua*) em postas ultracongelado embalado em vácuo à venda em grandes superfícies comerciais, através da contagem e pesquisa de microrganismos indicadores de qualidade, higiene e de segurança.

METODOLOGIA

Caracterização das amostras

As quatro amostras de bacalhau analisadas foram postas de bacalhau ultracongeladas embaladas em vácuo, de diferentes marcas comerciais, adquiridas na venda a retalho em grandes superfícies comerciais. Cada amostra foi constituída por cinco unidades, correspondendo a uma embalagem contendo entre 700 a 900 gramas de produto (três postas). Após a compra, as amostras ficaram conservadas a -20°C.

O bacalhau em todas as amostras era da espécie *Gadus Morhua*, capturado no Oceano Atlântico nordeste.

Avaliação microbiológica

A avaliação microbiológica seguiu as recomendações e regras para análise microbiológica de alimentos, segundo a ISO/DIS 7218 de 2007.

Antes da preparação cada amostra foi submetida a descongelamento à temperatura de 6°C, durante aproximadamente 18 horas, dentro da embalagem de origem do produto.

Para a obtenção dos 25g usados na análise microbiológica, houve o cuidado de retirar pequenas porções de várias zonas das 3 postas que constituíam cada uma das unidades das amostras. A sua homogeneização foi efetuada em solução de triptona - sal com 1% de NaCl, num homogeneizador peristáltico Stomacher. As diluições seguintes, até ao nível considerado suficiente, foram realizadas em solução de 1% de

NaCl . Para as pesquisa de *Listeria monocytogenes e Salmonella spp.*, foram retiradas 25 gramas do conjunto das cinco unidades de cada amostra, sendo homogeneizadas pelo mesmo sistema com, respetivamente, o meio *Half-Frazier* e a solução de água peptonada tamponada.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as seguintes normas nacionais, internacionais e referências bibliográficas: contagem de microrganismos a 30°C segundo a NP n.º4405, de 2002; contagem de *Pseudomonas spp.* de acordo com as indicações do fabricante (Biokar, 1998) , em meio *Cetrimide Agar*; contagem de *Escherichia coli* segundo a NP n.º4396, de 2002; pesquisa de enterococos nos meios Azide Dextrose Broth e Ethyl Violet Azid Broth, segundo método interno; pesquisa de esporos de clostrídios sulfito redutores, de acordo com a NP n.º2262, de 1986; a pesquisa e contagem de *Stapylococcus coagulase positiva* foram efetuadas, respetivamente, de acordo as NP n.º2260, de 1986 e NP n.º4400-2 de 2002; a pesquisa de *Listeria monocytogenes* foi realizada segundo a ISO n.º11290-1, de 1996; a pesquisa de *Salmonella spp.* foi efetuada de acordo com a ISO/FDIS n.º6579, de 2000.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento de populações sobreviventes à salga e secagem, especialmente a microbiota halotolerante e psicrótrófica, é favorecida pela demolha a temperaturas de refrigeração, podendo ainda aumentar durante a ultracongelamento (Frazier e Westhoff, 1988).

No estudo desenvolvido com amostras de bacalhau ultracongelado embalado a vácuo, a avaliação das populações microbianas a 30°C mostrou níveis médios entre 6,3 a 7,95 log de u.f.c./g. De acordo com Duun & Rustad (2007) amostras de bacalhau ultracongelado apresentaram contagens totais de 5,2 a 5.8 log de u.f.c./cm², após 6 semanas de armazenamento. Contagens totais de 9,3 log de u.f.c./g foram apresentadas por Olsson, Seppola & Olsen (2007), após duas semanas de armazenamento de bacalhau de aquacultura congelado.

Quanto à microbiota psicrótrófica, as bactérias do género *Pseudomonas* encontraram-se presentes em níveis médios entre 2,4 a 7,15 log de u.f.c./g. Vários autores salientam que após a demolha predominam bactérias dos géneros *Pseudomonas spp.*, *Aeromonas spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Shewanella spp.* (Frazier e Westhoff, 1988, citado

por Dias, 2013), tendo sido isoladas *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas fluorescens* e de *Shewanella putrefaciens* (Rodrigues *et al.*, 2003), reforça os resultados anteriores, com o isolamento das espécies a partir de bacalhau demolhado.

No âmbito dos microrganismos indicadores de higiene, não foram encontradas bactérias da espécie *Escherichia coli*, mas a pesquisa revelou a presença de enterococos até 10^{-3} g de bacalhau. Embora os dados sobre a microbiota no bacalhau ultracongelado sejam reduzidos, vários estudos indicam populações relacionadas com contaminações de origem fecal. Assim, níveis de 10^3 u.f.c./g de *Escherichia coli* e enterococos foram encontrados em amostras de bacalhau demolhado a 20°C (Pedro *et al.*, 2004).

A segurança deste tipo de produto alimentar ficou demonstrada em todas as amostras analisadas pela ausência de esporos de clostrídios sulfito redutores, de *Staphylococcus coagulase positiva*, de *Salmonella* spp. e de *Listeria monocytogenes*. Embora a presença de esporos de clostrídios sulfito redutores seja referido por Duun & Rustad (2007), em amostras de bacalhau ultracongelado, a sua presença parece ser mais frequente no bacalhau salgado seco ou após demolha (Pedro *et al.*, 2004). Idêntica situação é referida pelos mesmos autores para a presença de *Staphylococcus coagulase positiva*, cujas populações são resistentes a condições de baixa atividade da água e elevadas concentrações de sais.

CONCLUSÕES

Entre os novos produtos de bacalhau encontrados mercado, as amostras de bacalhau ultracongelado embalado a vácuo apresenta uma microbiota total e psicrotrófica que sugere instabilidade microbiológica. De acordo com Fernández- Segovia *et al.* (2006), uma população de bactérias mesófilas e psicrotróficas de 10^6 u.f.c./g (6 log u.f.c./g) foi usado como limite na avaliação da existência de deterioração microbiana do bacalhau demolhado. Segundo a *Norwegian Food Safety Authority* (2002), contagens de microrganismos totais com valores de 6,7 log u.f.c./g, são considerados o limite para o consumo de bacalhau congelado, embora esta microbiota não possa ser por si só ser um limite absoluto. Neste contexto, três das amostras analisadas ultrapassaram os valores limite nos microrganismos mesófilos e uma delas ultrapassou também o limite a nível dos microrganismos psicrotróficos.

Os resultados apresentados sugerem a importância do controlo das condições de higiene no processamento de peixe salgado seco e a relevância da temperatura durante a dessalinização, não podendo ser esquecido a rapidez do processo de congelação e de embalagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernández-Segovia, I., Escriche, I., Fuentes, A. & Serra, J.A. (2007). Microbial and sensory changes during refrigerated storage of desalted cod (*Gadus morhua*) preserved by combined methods. *Intl Food Microbiol*, 116: 64-72.

Frazier, W. C., e Westhoff, D. C. (1988). Preservation by use of low temperatures. In E. Dollinger, *Food Microbiology* (4th ed.). McGraw-Hill Book. Singapore: pp. 121-123.

Duun, A.S. & Rustad, T. (2007), Quality changes during superchilled storage of cod (*Gadus morhua*) fillets. *Food Chem*, 105:1067–1075.

INE (2015). *Estatísticas da Pesca 2014*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P. ISBN 978-989-25-0303-5.

INE (2014). *Balança Alimentar Portuguesa - 2008-2012*. Informação à comunicação social.

Norwegian Food Safety Authority, (2002). *Fish and fish products*. In microbial guidelines. Oslo, Norway: Norwegian Food Safety Authority.

Oliveira, H., Pedro, S., Nunes, M.L., Costa, R. & Vaz-Pires, P. Processing of Salted Cod (*Gadus* spp.): A review (2012). *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 11: 546-564.

Olsson, G. B., Seppola, M. A., & Olsen, R. L. (2007). Water-holding capacity of wild and farmed cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) muscle during ice storage. *LWT-FOOD SCI TECHNOL*, 40:793–799.

Pedro, S., Madalena Albuquerque. M.M., Nunes, M.L. & M. Fernando Bernardo, M.F. (2004.) Pathogenic bacteria and indicators in salted cod (*Gadus morhua*) and desalted products at low and high temperatures. *J AQUAT FOOD PROD T*, 13(3): 39-48.

Rodrigues, M. J., López-Caballero, H. P., Vaz-Pires, M., & Nunes, M. (2003). Characterization and identification of microflora from soaked cod and respective salted raw materials. *Food microbiol* 20: 471-481.

Sen, D.P. (2005). *Advances in fish processing technology*. Allied Publishers.